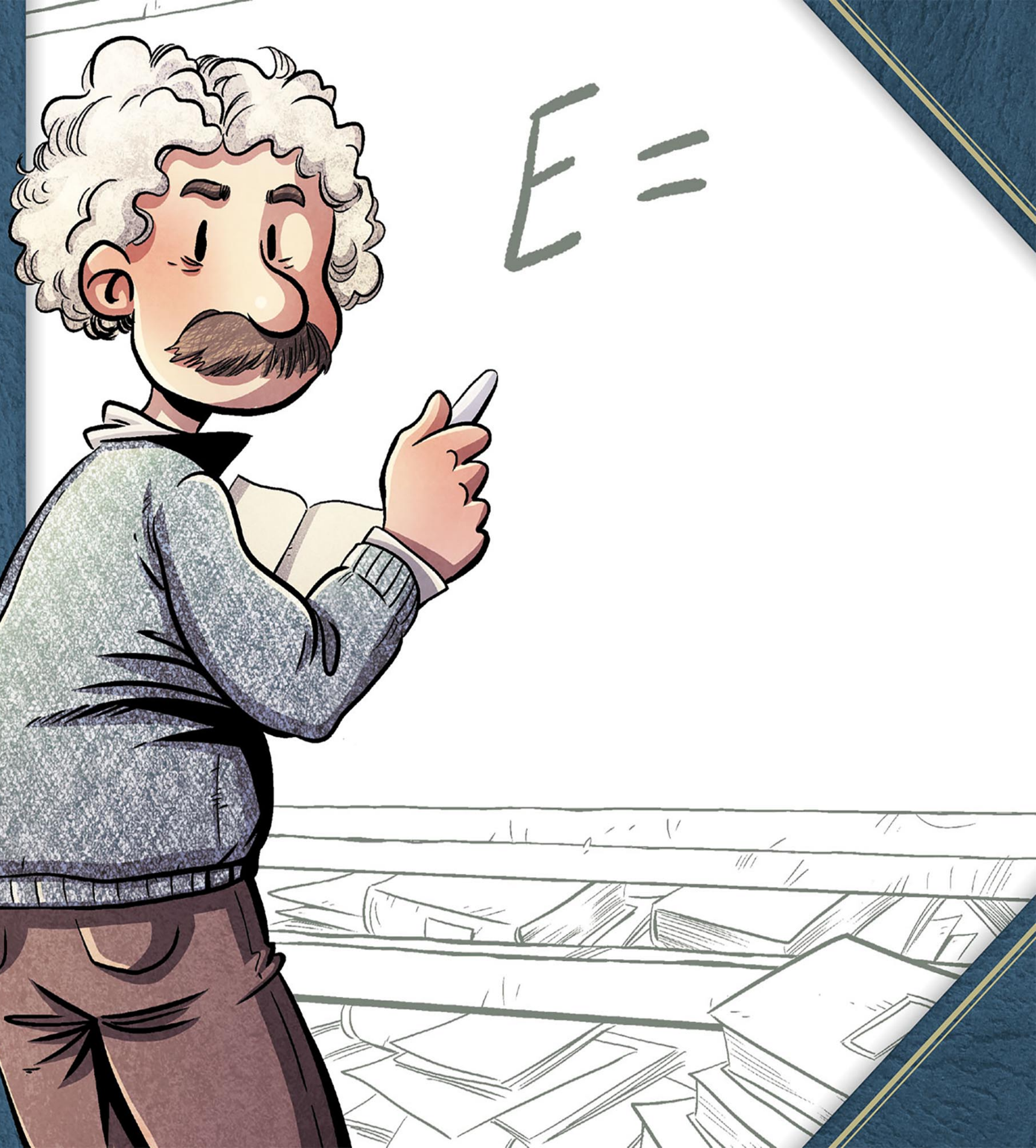
Jordi Bayarri

PETITE ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

# EINSTEIN

## *Le saut quantique*




chours

Jordi Bayarri

# EINSTEIN

## *Le saut quantique*

PETITE ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

Ceci est une bande dessinée sur Albert Einstein.
En réalité, la science n'est pas faite par de grands génies, mais est produite par tous les scientifiques qui pensent ensemble.

Texte & dessin > Jordi Bayarri
Couleur > Dani Seijas
Supervision historique et scientifique de la bande dessinée > Tayra Lanuza

*À ma mère, professeure de physique.*

Dani

chours
www.chours.com

**Einstein, el salto cuántico. © 2019**
All rights reserved.

**© BELG Prod. 2021**
Pour la version française.

Traduit de l'espagnol par Marie Debilliers,
Première édition · PAO: StoneBundle.ch
ISBN : 978-2-88934-045-3 · Dépôt légal : Août 2021
Imprimé en Lettonie par Jelgavas Tipogrāfija

ALBERT EINSTEIN EST NÉ DANS LA VILLE ALLEMANDE D'ULM LE 14 MARS 1879.

IL AIMAIT BEAUCOUP JOUER AVEC SA SŒUR MAJA ET CONSTRUIRE DES CHÂTEAUX DE CARTES.

ILS FAISAIENT AUSSI DE LA MUSIQUE ENSEMBLE : MAJA JOUAIT DU PIANO ET ALBERT DU VIOLON.

UN JOUR, ALORS QU'IL ÉTAIT MALADE, SON PÈRE LUI OFFRIT UNE BOUSSOLE.

COMMENT ÇA MARCHE ?

GRÂCE AU CHAMP MAGNÉTIQUE DE LA TERRE.

LE CHAMP MAGNÉTIQUE ! *OOOH !*

BIEN QUE SA FAMILLE AIT ÉTÉ JUIVE, ON L'INSCRIVIT À L'ÉCOLE CATHOLIQUE.

LES MAÎTRES ÉTAIENT TRÈS SÉVÈRES.

IL ÉTAIT DOUÉ EN SCIENCES ET SON ONCLE JAKOB S'AMUSAIT À LUI POSER DES PROBLÈMES DE MATHÉMATIQUES.

IMPRESSIONNANT, ALBERT ! LA DÉMONSTRATION DU THÉORÈME DE PYTHAGORE !

À CHAQUE FOIS QU'IL VENAIT DÎNER CHEZ LUI, MAX TALMUD, UN AMI DE LA FAMILLE, LUI OFFRAIT DES LIVRES.

*OH !* LA GÉOMÉTRIE EUCLIDIENNE ! MERCI BEAUCOUP, MAX !

JE ME RÉJOUIS DE VOIR QUE LES LIVRES QUE JE T'APPORTE TE PLAISENT.

JE LES ADORE ! SURTOUT CEUX DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE D'AARON BERNSTEIN.

CELUI-CI TRAITE DE LA VITESSE DE LA LUMIÈRE.

IL FIT SES ÉTUDES SECONDAIRES DANS UN COLLÈGE DU CENTRE DE MUNICH.

LÀ-BAS, LA SCIENCE ET LES MATHÉMATIQUES ÉTAIENT MISES À L'HONNEUR.

ALBERT ! QUE T'ARRIVE-T-IL ?

JE ME SENS TRÈS SEUL !

POURQUOI DONC ?

MA FAMILLE S'EST INSTALLÉE EN ITALIE À CAUSE DU TRAVAIL DE MON PÈRE !

EN PLUS, ON DEVRA BIENTÔT FAIRE LE SERVICE MILITAIRE ET JE N'AI PAS ENVIE !

C'EST VRAI, MAIS... QUE FAIRE ?

MMMH... J'AI UNE IDÉE !

PEU APRÈS, À PAVIE...

ALBERT ! QUE FAIS-TU ICI ?

J'AI DÉCIDÉ D'ÉTUDIER TOUT SEUL POUR ENTRER À L'UNIVERSITÉ DE ZURICH.

ZURICH ! MAIS...

ET CE N'EST PAS TOUT : COMME IL EST HORS DE QUESTION QUE JE FASSE LE SERVICE MILITAIRE, JE VAIS RENONCER À LA NATIONALITÉ ALLEMANDE !

OH, NON !

QU'Y A-T-IL ALBERT ?

L'EXAMEN D'ENTRÉE... J'AI EU DE BONNES NOTES EN SCIENCES MAIS ÇA A ÉTÉ UN DÉSASTRE EN FRANÇAIS ET EN LITTÉRATURE.

ET J'AI ÉTÉ REFUSÉ.

QUE VAS-TU FAIRE MAINTENANT ?

EH BIEN, IL ME RESTE ENCORE DEUX ANS POUR AVOIR L'ÂGE D'ENTRER À L'UNIVERSITÉ...

JE CHERCHERAI UNE ÉCOLE EN SUISSE ET JE ME PRÉPARERAI COMME IL FAUT POUR LE PROCHAIN EXAMEN.

BIENVENUE, JE SUIS MONSIEUR WINTELER. TU HABITERAS CHEZ NOUS PENDANT TES ÉTUDES À L'ÉCOLE D'AARAU.

ALBERT TRAVAILLA TRÈS DUR SANS JAMAIS OUBLIER SON OBJECTIF : ÉTUDIER LES SCIENCES ET DEVENIR PROFESSEUR.

ET ENFIN...

J'AI RÉUSSI !

IL ALLA S'INSCRIRE À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE ZURICH...

MONSIEUR EINSTEIN, DANS VOTRE DOSSIER VOUS AVEZ ÉCRIT « APATRIDE » LÀ OÙ IL FALLAIT RENSEIGNER VOTRE NATIONALITÉ.

EN EFFET, J'AI RENONCÉ À LA NATIONALITÉ ALLEMANDE ET JE METS DE L'ARGENT DE CÔTÉ POUR OBTENIR LA NATIONALITÉ SUISSE DÈS QUE POSSIBLE.

COMME C'EST CURIEUX! VOUS N'AVEZ DONC PAS DE PAYS.

C'EST EXACT.

TENEZ. BIENVENUE À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE ZURICH.

MERCI!

« JE COMPTE ÉTUDIER TRÈS SÉRIEUSEMENT ».

SALUT, ALBERT! JE SAVAIS QUE JE TE TROUVERAIS ICI, AU METROPOL.

AH, MON BON AMI MARCEL GROSSMANN!

TIENS... TU POURRAIS QUAND MÊME VENIR EN COURS! J'EN AI ASSEZ DE DEVOIR T'APPORTER MES NOTES!

ET EN PLUS TU OBTIENS DE MEILLEURS RÉSULTATS QUE MOI! C'EST INJUSTE!

ON VERRA BIEN COMMENT TU T'EN SORS À L'EXAMEN DE CHIMIE AVEC TOUS LES COURS QUE TU AS MANQUÉS!

BAH, ÇA NE DEVRAIT PAS ÊTRE SI DIFFICILE! JE GÈRE!

MAIS... ***ALBERT!*** CE N'EST PAS COMME ÇA QU'IL FAUT FAIRE!

T'INQUIÈTE, JE SAIS...

OH-OH!

BOOM

ÇA A FAIT UNE ÉNORME EXPLOSION, MILEVA!

JE SUIS RESTÉ DEUX SEMAINES SANS POUVOIR ÉCRIRE NI JOUER DU VIOLON!

OH, ALBERT! JE NE SAIS PAS COMMENT TU FAIS POUR ÊTRE SI MALADROIT ALORS QUE TU ES SI BRILLANT!

C'EST TOI QUI ES BRILLANTE, MILEVA! D'AUTANT PLUS QU'ON NE T'A PAS FAIT DE CADEAUX!

OUI... IL EST VRAI QUE DANS MON PAYS, EN SERBIE, JE N'AI PAS EU UNE VIE FACILE...

COMME TU LE SAIS, MON PÈRE A DÉCIDÉ DE ME SOUTENIR POUR QUE JE PUISSE ÉTUDIER LES MATHÉMATIQUES ET GRÂCE À LUI...

...J'AI ÉTÉ ADMISE AU GYMNASIUM DE ZAGREB, BIEN QUE CE SOIT UNE ÉCOLE RÉSERVÉE AUX GARÇONS!

ET MALGRÉ TOUS CES OBSTACLES, TU AS OBTENU LES MEILLEURES NOTES!

C'EST POUR ÇA QUE JE T'ADMIRE ET QUE JE T'AIME, MILEVA! POUR TA TÉNACITÉ ET TON INTELLIGENCE!

NOUS FORMERONS UNE FAMILLE DE BRILLANTS PHYSICIENS-MATHÉMATICIENS!

TOC TOC
2
BONJOUR, MILEVA !
AH ! BONJOUR, MARCEL ! ENTRE.
COMMENT VAS-TU, ALBERT ? TU AVANCES DANS TA RECHERCHE D'EMPLOI ?
PAS VRAIMENT ! MÊME SI J'AI OBTENU LA NATIONALITÉ SUISSE, AUCUNE UNIVERSITÉ NE VEUT M'ENGAGER... JE VIVOTE EN DONNANT DES COURS PARTICULIERS.
OUI, J'AI VU TON ANNONCE DANS LE JOURNAL...
« COURS PARTICULIERS INTENSIFS DE MATHS ET PHYSIQUE POUR ÉTUDIANTS ET ÉLÈVES. ALBERT EINSTEIN, ENSEIGNANT DIPLÔMÉ FÉDÉRAL. »
J'AI DE BONNES NOUVELLES ! MON PÈRE CONNAÎT MONSIEUR HALLER, LE CHEF DU BUREAU DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DE BERNE...
...ET IL VA APPUYER TA CANDIDATURE POUR UN POSTE D'EXPERT TECHNIQUE QUI SERA BIENTÔT CRÉÉ.
OH ! CE SERAIT GÉNIAL !

« FORMIDABLE ! NOUS IRONS VIVRE À BERNE. »

DANS LA LUNE, ALBERT ?

HEIN ? NON... JE REGARDAIS LE ZYTGLOGGE* ET JE PENSAIS... JE PENSAIS AU TEMPS.

CE TRAVAIL T'ENNUIE ?

AU CONTRAIRE ! C'EST TRÈS INTÉRESSANT... ET INTRIGANT. LA PLUPART DES INVENTIONS QUE JE DOIS EXAMINER SERVENT À MESURER LE TEMPS...

... ET CELA ME DONNE MATIÈRE À RÉFLÉCHIR.

*LE ZYTGLOGGE: TOUR À BERNE, CÉLÈBRE POUR SON HORLOGE ASTRONOMIQUE

BON, JE DOIS Y ALLER...

JE DÎNE AVEC CONRAD HABICHT ET MAURICE SOLOVINE !

AH, OUI... VOTRE ACADÉMIE OLYMPIA. VOUS VOUS RÉUNISSEZ TOUJOURS POUR PARLER DE PHYSIQUE ET DE PHILOSOPHIE ?

BIEN SÛR !

ET ON S'AMUSE BIEN !

VOILÀ NOTRE AMI !

ALBERT !

J'ESPÈRE QUE VOUS AVEZ ENVIE DE PARLER DU TRAITÉ DE LA NATURE HUMAINE DE HUME.

OUI, MAIS LA PROCHAINE FOIS NOUS ABORDERONS L'ÉTHIQUE DE SPINOZA.

QU'ÉTUDIES-TU EN CE MOMENT, ALBERT?

J'AI LA CHANCE D'AVOIR PAS MAL DE TEMPS EN DEHORS DE MON TRAVAIL POUR AVANCER DANS MES RECHERCHES... JE LIS MAXWELL.

SES ÉQUATIONS POUR DÉMONTRER CE QU'A DIT FARADAY SUR LES CHAMPS MAGNÉTIQUES QUE GÉNÈRE L'ÉLECTRICITÉ SONT TRÈS INTÉRESSANTES. BIEN QU'ELLES NE SOIENT PAS COMPATIBLES AVEC LA PHYSIQUE DE NEWTON!

JE SUIS AUSSI TRÈS INTÉRESSÉ PAR LA LUMIÈRE ET SON COMPORTEMENT... J'AI LU UN ARTICLE FASCINANT DE MAX PLANCK SUR LA RADIATION. ET J'AI ÉTUDIÉ LES TRAVAUX DE LENARD SUR L'EFFET PHOTOÉLECTRIQUE...

J'EN AI CONCLU QUE LA LUMIÈRE N'EST PAS UNE ONDE CONTINUE MAIS QU'ELLE EST COMPOSÉE DE PETITES PARTICULES APPELÉES QUANTA.

MAIS... AS-TU FAIT DES EXPÉRIENCES À CE SUJET?

***OH, NON.*** JE NE FAIS QUE RÉFLÉCHIR.

J'ABORDE TOUTES CES QUESTIONS SOUS FORME D'EXPÉRIENCES MENTALES POUR TESTER MES THÉORIES.

MOI AUSSI JE PENSAIS QUE LES LOIS DE LA PHYSIQUE ÉTAIENT TOUJOURS LES MÊMES, BESSO. MAIS JE CROIS DÉSORMAIS QU'IL Y A DES CAS PARTICULIERS...

... PAR EXEMPLE, LES LOIS CLASSIQUES DE LA PHYSIQUE S'APPLIQUERAIENT-ELLES DE LA MÊME FAÇON À LA VITESSE DE LA LUMIÈRE ?

« J'Y PENSE DEPUIS L'ÂGE DE SEIZE ANS... »

« ... QUAND JE M'IMAGINAIS COMMENT CE SERAIT DE VOYAGER SUR UN RAYON DE LUMIÈRE. »

ET QU'EN AS-TU CONCLU ?

QUE POUR UN OBSERVATEUR QUI SE DÉPLACE À UNE CERTAINE VITESSE, LE TEMPS NE S'ÉCOULE PAS DE LA MÊME FAÇON QUE POUR QUELQU'UN SE TROUVANT HORS DE CE SYSTÈME EN MOUVEMENT.

BIEN QUE LA VITESSE DE LA LUMIÈRE SOIT TOUJOURS LA MÊME.

CAR CHAQUE RÉFÉRENTIEL MOBILE POSSÈDE SON PROPRE TEMPS RELATIF.

C'EST CE QUI FAIT QUE LA PHYSIQUE DE NEWTON PÈCHE DANS CES CAS-LÀ.

LE TEMPS N'EST PAS QUELQUE CHOSE D'ABSOLU.

CET ARTICLE SUR MA THÉORIE DE L'INVARIANCE M'A ÉPUISÉ, MARCEL !

OUI, JE VOIS ÇA.

HEUREUSEMENT, MILEVA A VÉRIFIÉ TOUTES LES ÉQUATIONS POUR QU'IL N'Y AIT AUCUNE ERREUR.

C'EST ELLE QUI RÉSOUT POUR MOI TOUS LES PROBLÈMES MATHÉMATIQUES !

JE SUIS SÛR QUE TU ES DÉJÀ EN TRAIN DE PENSER À TON PROCHAIN TRAVAIL, N'EST-CE PAS?

OUI, ÉVIDEMMENT... DANS UN PROCHAIN ARTICLE J'EXPOSERAI MA THÉORIE SELON LAQUELLE LA MASSE ET L'ÉNERGIE SONT ÉQUIVALENTES.

JE DOIS ENCORE TRAVAILLER DESSUS... MAIS JE L'AI RÉSUMÉE À UNE SEULE ÉQUATION.

VOYONS VOIR.

OH, C'EST ÉPATANT !

$E=MC^2$

MAX PLANCK A INCLUS TA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE DANS SON DERNIER ARTICLE. TU DOIS ÊTRE CONTENT, NON ?

EN EFFET ! PLANCK EST UN GRAND MATHÉMATICIEN ET PHYSICIEN, J'EN SUIS TRÈS HONORÉ !

EN CE MOMENT JE TRAVAILLE SUR L'ÉQUIVALENCE ENTRE ACCÉLÉRATION ET GRAVITATION...

C'EST L'IDÉE LA PLUS HEUREUSE DE MA VIE. JE RÉFLÉCHIS AUSSI AUX EFFETS DE LA GRAVITATION SUR LE MOUVEMENT DE LA LUMIÈRE.

C'EST-À-DIRE QUE... SI LA LUMIÈRE SE COMPOSE DE QUANTA, DE PARTICULES, LA GRAVITATION DEVRAIT AVOIR UN EFFET SUR ELLE...

MAIS LA VITESSE DE LA LUMIÈRE EST TOUJOURS LA MÊME. QUEL QUE SOIT SON RÉFÉRENTIEL. Y COMPRIS À UNE ÉCHELLE ATOMIQUE !

J'ASSISTERAI BIENTÔT À LA PREMIÈRE CONFÉRENCE DE SOLVAY, À BRUXELLES...

... OÙ SERONT RÉUNIS LES PHYSICIENS LES PLUS PRESTIGIEUX D'EUROPE. J'ABORDERAI LE SUJET AVEC EUX ET LEUR FERAI PART DE MES INTERROGATIONS !

EN EFFET, C'EST UNE QUESTION QUI NOUS INTRIGUE TOUS...

... CE N'EST PAS UN HASARD SI CETTE CONFÉRENCE PORTE ESSENTIELLEMENT SUR LES QUANTA.

CELA ME DONNE AUSSI BEAUCOUP À PENSER, MONSIEUR PLANCK.

J'EN SUIS ARRIVÉ À CETTE CONCLUSION GRÂCE À VOS TRAVAUX SUR LA RADIATION, CERTES...

... MAIS JE DOIS RECONNAÎTRE QUE LE PROBLÈME QUANTIQUE EST UN VRAI CASSE-TÊTE...

C'EST DÉCONCERTANT, MAIS LA LUMIÈRE SE COMPORTE À LA FOIS COMME UN MOUVEMENT ONDULATOIRE ET COMME UN FAISCEAU DE PARTICULES. IL NOUS FAUT ACCEPTER QUE LES DEUX NE SONT PAS INCOMPATIBLES.

AH, REGARDEZ QUI VIENT D'ARRIVER !

MONSIEUR EINSTEIN, JE VOUDRAIS VOUS PRÉSENTER MADAME CURIE...

... ET MONSIEUR PAUL LANGEVIN.

C'EST UN VÉRITABLE HONNEUR DE VOUS RENCONTRER, MADAME CURIE !

PERMETTEZ-MOI DE VOUS FÉLICITER POUR VOTRE DEUXIÈME PRIX NOBEL, VOUS L'AVEZ PLUS QUE MÉRITÉ !

ENCHANTÉE.

EH, ALBERT ! L'ARTICLE QUE NOUS AVONS ÉCRIT SUR LA RELATIVITÉ GÉNÉRALE EST PRESQUE PRÊT.

AU FAIT, MARCEL, J'AI UNE NOUVELLE À T'APPRENDRE...

TU SAIS QUE J'ADORE VIVRE À ZURICH ET DONNER DES COURS AVEC TOI À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE OÙ NOUS AVONS TOUS LES DEUX ÉTUDIÉ...

... MAIS...

ON M'A OFFERT UN POSTE DE DIRECTEUR À L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PRUSSE...

JE PARS À BERLIN !

OH, ALBERT ! FÉLICITATIONS ! JE SUIS TRÈS FIER DE TOI ! TU LE MÉRITES, VRAIMENT !

ET CE N'EST QUE LE DÉBUT ! TU VAS RÉUSSIR DE GRANDES CHOSES, ALBERT. QUI SAIT... PEUT-ÊTRE... LE PRIX NOBEL !

JE M'EN VAIS, ALBERT ! JE N'EN PEUX PLUS DE TOUT ÇA !

MAIS...

NOUS AVONS TOUJOURS FAIT TOUT CE QUE TOI TU VOULAIS, ALLANT VIVRE À DROITE ET À GAUCHE EN FONCTION DE TON TRAVAIL ! J'AI DÛ ABANDONNER MA CARRIÈRE SCIENTIFIQUE POUR M'OCCUPER DE TES ENFANTS !

TU NE T'EN ES JAMAIS SOUCIÉ ! ET POUR COURONNER LE TOUT, J'AI APPRIS QUE TU AVAIS UNE AVENTURE AVEC TA COUSINE, UNE CERTAINE ELSA !

EH... JE...

C'EST FINI, ALBERT !

JE VAIS DEMANDER LE DIVORCE ! JE RETOURNE À ZURICH ! ET LES ENFANTS VIENNENT AVEC MOI !

JE NE COMPRENDS PAS COMMENT J'AI PU TOUT GÂCHER, EHRENFEST...

MILEVA A TOUJOURS DIT QUE MALGRÉ MON ESPRIT BRILLANT, J'ÉTAIS MALADROIT.

OH LÀ LÀ ! C'EST TERRIBLE !

QU'EST-CE QU'IL Y A ? MAUVAISES NOUVELLES ?

TU TE SOUVIENS QUE JE T'AI PARLÉ DE MESURES POUR VÉRIFIER LA VALIDITÉ DE MA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ ?

L'IDÉE, C'ÉTAIT DE PROFITER DE LA PROCHAINE ÉCLIPSE POUR VOIR COMMENT AGIT LE CHAMP GRAVITATIONNEL DU SOLEIL SUR LES RAYONS DE LUMIÈRE ET AINSI CONFIRMER QU'EFFECTIVEMENT, LA LUMIÈRE SE COURBE À CAUSE DE LA GRAVITATION.

J'AI ÉCHANGÉ AVEC L'ASTRONOME ALLEMAND ERWIN FINLAY-FREUNDLICH DE L'OBSERVATOIRE DE BERLIN...

ET NOUS AVONS COMMENCÉ À RÉCOLTER DES FONDS POUR FINANCER UNE EXPÉDITION, J'AI MÊME PROPOSÉ DE PAYER DE MA POCHE SI ÇA NE MARCHAIT PAS !

« FINALEMENT, LES MEMBRES DE L'EXPÉDITION SE SONT MIS EN ROUTE POUR LA PÉNINSULE DE CRIMÉE, EN RUSSIE, LE MEILLEUR ENDROIT POUR EFFECTUER CES MESURES ».

« MALHEUREUSEMENT, LA GUERRE A ÉCLATÉ JUSTE À CE MOMENT-LÀ ET LES RUSSES LES ONT PRIS POUR DES ESPIONS ».

« ET ILS ONT ÉTÉ FAITS PRISONNIERS ! »

MAUDITE GUERRE !

C'EST HORRIBLE ! LES FRONTIÈRES SONT FERMÉES ET JE NE PEUX PAS ALLER À ZURICH VOIR MES ENFANTS !

BEAUCOUP DE SCIENTIFIQUES ALLEMANDS SOUTIENNENT ET LÉGITIMENT LA GUERRE.

ILS ONT MÊME ÉCRIT UN MANIFESTE EN FAVEUR !

JE SAIS, CERTAINS METTENT LEUR SAVOIR AU SERVICE DE LA GUERRE... EN FABRIQUANT LE GAZ DE LA MORT QUE L'ON UTILISE DANS LES TRANCHÉES.

QUELQUE TEMPS PLUS TARD...

ALBERT... CELA FAIT LONGTEMPS QUE JE NE TE VOIS PLUS, QUE SE PASSE-T-IL?

TU VAS BIEN?

NON !

JE SUIS ALLÉ EN HOLLANDE ET J'AI EXPLIQUÉ À HILBERT LA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ GÉNÉRALE SUR LAQUELLE JE TRAVAILLE...

ET JE VIENS DE ME RENDRE COMPTE QU'IL S'EST MIS À TRAVAILLER SUR LES ÉQUATIONS QUI LA DÉMONTRENT !

IL EST BIEN MEILLEUR MATHÉMATICIEN QUE MOI ! IL VA SÛREMENT ME DEVANCER !

JE NE PEUX PAS LE LAISSER FAIRE, EHRENFEST ! C'EST MA THÉORIE ET C'EST MOI QUI DOIS LA DÉMONTRER !

C'EST LA PLUS GRANDE DÉCOUVERTE DE MA VIE !

BIENVENUE À COPENHAGUE, MONSIEUR EINSTEIN !

MERCI DE M'AVOIR INVITÉ, MONSIEUR BOHR !

J'AI TRÈS ENVIE DE PARLER DE PHYSIQUE AVEC VOUS !

J'HABITE TOUT PRÈS, NOUS POURRONS BAVARDER EN CHEMIN.

QUELLE AGRÉABLE PROMENADE ! ET QUELLE JOIE DE POUVOIR DISCUTER DE SCIENCE AVEC QUELQU'UN COMME VOUS !

LE PLAISIR EST PARTAGÉ !

D'AILLEURS ...

... J'ÉTAIS TELLEMENT ABSORBÉ PAR NOTRE CONVERSATION QUE NOUS AVONS DÉPASSÉ MA MAISON.

AUCUN PROBLÈME ! NOUS CONTINUERONS NOTRE DISCUSSION EN REVENANT SUR NOS PAS.

OUI, AVEZ-VOUS LU LE DERNIER TRAVAIL DE...?

EH, ALBERT ! ON PARLE DE TOI JUSQUE DANS LES JOURNAUX !

JE SAIS BIEN ! MAINTENANT, MÊME LES GARÇONS DE CAFÉ DISCUTENT DE LA VALIDITÉ DE LA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ.

LES JOURNALISTES ME HARCÈLENT POUR OBTENIR DES INTERVIEWS ET ON M'INVITE À DES RÉCEPTIONS... IMPOSSIBLE DE TRAVAILLER TRANQUILLE ! C'EST PÉNIBLE !

ALLEZ, NE FAIS PAS SEMBLANT, JE SAIS QUE TU ADORES ÊTRE LE CENTRE D'ATTENTION.

EN PLUS, LES GENS N'ARRÊTENT PAS DE DIRE CETTE PHRASE, « TOUT EST RELATIF ». ÇA N'A RIEN À VOIR AVEC MA THÉORIE !

ILS N'ONT RIEN COMPRIS ! J'AURAIS DÛ LUI DONNER UN AUTRE NOM...

AH, J'AI APPRIS QUE LE PETIT HANS-ALBERT S'EST INSCRIT À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE ZURICH, COMME NOUS.

OUI, IL VEUT DEVENIR INGÉNIEUR.

JE LUI AI DÉJÀ DIT QUE JE TROUVAIS CETTE IDÉE RÉPUGNANTE.

LES JUIFS SONT DE PLUS EN PLUS PERSÉCUTÉS.

C'EST TERRIBLE ! IL EST VRAI QUE L'ANTISÉMITISME A TOUJOURS EXISTÉ EN ALLEMAGNE...

MAIS C'EST DE PIRE EN PIRE !

Jude

AS-TU ENTENDU PARLER DE CE NOUVEAU PARTI, LE PARTI NAZI ? ON DIT QUE C'EST LE PLUS ANTISÉMITE DE TOUS.

*AH*, VOILÀ FRITZ HABER. VOYONS CE QU'IL RACONTE.

JE PENSE QUE SI NOUS LES JUIFS, NOUS NOUS INTÉGRIONS À LA CULTURE ALLEMANDE, TOUTE CETTE HAINE CESSERAIT.

MAIS CE N'EST PAS CE QU'ILS VEULENT !

REGARDEZ, DANS CET ARTICLE HITLER DIT QUE LA SCIENCE ALLEMANDE EST « ENSEIGNÉE PAR DES HÉBREUX ».

VOUS SAVEZ QUE BEAUCOUP D'ACADÉMICIENS ALLEMANDS SONT D'ACCORD AVEC ÇA. ILS ONT MÊME FONDÉ UN GROUPE DE « SCIENCE PURE » EN OPPOSITION À LA « SCIENCE JUIVE »...

... ET TON ARTICLE, ALBERT, DANS LEQUEL TU TE MOQUES D'EUX, NE FAIT QU'AGGRAVER LES CHOSES.

TU AS RÉUSSI À METTRE LENARD EN COLÈRE ! ET ÇA N'AUGURE RIEN DE BON, TU SAIS QU'IL EST TRÈS INFLUENT ET QU'IL EST EN RELATION AVEC DES SCIENTIFIQUES ET DES ACADÉMIES DE TOUTE L'EUROPE.

OUI, JE RECONNAIS MON ERREUR...

... TOUT LE MONDE DOIT FAIRE UN JOUR UN SACRIFICE SUR L'AUTEL DE LA STUPIDITÉ.

MAIS JE N'AI PAS L'INTENTION DE RESTER LES BRAS CROISÉS !

JE SUIS EN CONTACT AVEC JAIM WEIZMANN, LE LEADER DU PARTI SIONISTE, QUI VEUT ENTREPRENDRE LA CRÉATION DE L'ÉTAT D'ISRAËL...

... NOUS IRONS BIENTÔT AUX ÉTATS-UNIS AFIN DE RÉCOLTER DES FONDS...

« ...POUR L'UNIVERSITÉ HÉBRAÏQUE D'ISRAËL ».

BIENVENUE AUX ÉTATS-UNIS, MONSIEUR EINSTEIN. QUE PENSEZ-VOUS DES SCIENTIFIQUES QUI S'OPPOSENT À LA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ ?

DANS LE MONDE DE LA SCIENCE, LES DÉSACCORDS SONT NORMAUX ET BÉNÉFIQUES...

... MAIS CEUX QUI S'OPPOSENT À LA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ LE FONT POUR DES RAISONS POLITIQUES ET NON PAR INTÉRÊT POUR LA SCIENCE !

MONSIEUR WEIZMANN, VOUS QUI AVEZ PU EN DISCUTER AVEC MONSIEUR EINSTEIN, COMPRENEZ-VOUS LA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ ?

EH BIEN, MONSIEUR EINSTEIN M'EN A PARLÉ DURANT TOUT LE VOYAGE ET JE PEUX VOUS ASSURER...

... QUE LUI, IL LA COMPREND !

CONFÉRENCE À L'UNIVERSITÉ DE PRINCETON.

EH, TU COMPRENDS QUELQUE CHOSE TOI?

IL PARLE ALLEMAND!

NON, JE PARLE DES ÉQUATIONS!

MONSIEUR EINSTEIN, VOUS AVEZ FAIT LE TEST D'EDISON ET VOUS N'AVEZ PAS RÉPONDU, ENTRE AUTRES, À LA QUESTION SUR LA VITESSE DU SON. COMMENT L'EXPLIQUEZ-VOUS?

PARCE QUE C'EST UNE INFORMATION QUE L'ON PEUT FACILEMENT TROUVER DANS UN LIVRE...

...CE N'EST PAS LE FAIT D'ENGRANGER BEAUCOUP DE CONNAISSANCES QUI FAIT LA VALEUR DE L'ÉDUCATION UNIVERSITAIRE, MAIS D'ENTRAÎNER SON ESPRIT À PENSER.

SOLVAY, 1927.

TENEZ-VOUS PRÊTS, J'AI UNE NOUVELLE EXPÉRIENCE DE PENSÉE POUR VOUS.

TOI ET TES EXPÉRIENCES, ALBERT!

NE VOUS EN FAITES PAS, MADAME CURIE, MONSIEUR EINSTEIN NOUS EN PROPOSE UNE TOUS LES JOURS AU PETIT-DÉJEUNER ET NOUS EN PARLONS PENDANT LA JOURNÉE.

NOUS LES ADORONS! D'AILLEURS, L'AUTRE JOUR, SCHRÖDINGER EN A IMAGINÉ UNE AVEC UN CHAT QUI...

AMIS! COLLÈGUES! VOTRE ATTENTION S'IL VOUS PLAÎT.

*OH!* C'EST MONSIEUR LORENTZ!

CHAQUE ANNÉE, LES PLUS GRANDS ESPRITS DU MONDE DE LA SCIENCE SE RÉUNISSENT LORS DE CETTE CONFÉRENCE.

JE VOUS REMERCIE POUR VOTRE PARTICIPATION.

ET AFIN D'IMMORTALISER CET ÉVÉNEMENT, JE VOUS PRIE DE PRENDRE VOS MANTEAUX ET DE ME SUIVRE DANS LE JARDIN POUR FAIRE LA TRADITIONNELLE PHOTO DE FAMILLE.

* VOUS POUVEZ VOIR CETTE PHOTO EN PAGE 40.

CHERS COLLÈGUES DU COMITÉ DE PHYSIQUE DE L'ACADÉMIE SUÉDOISE DES SCIENCES...

... IL NOUS FAUT ABORDER UNE QUESTION LAISSÉE EN SUSPENS DEPUIS DES ANNÉES : OCTROYER LE PRIX NOBEL DE PHYSIQUE À ALBERT EINSTEIN.

EXACT. SI NOUS NE LE LUI AVONS PAS DONNÉ AVANT, C'EST PARCE DANS UN PREMIER TEMPS SES THÉORIES ÉTAIENT, HUM... TRÈS THÉORIQUES.

OUI, MAIS APRÈS L'EXPÉDITION DE 1919 AU BRÉSIL ET SUR L'ÎLE DE PRINCIPE POUR RÉALISER LES MESURES QUI N'AVAIENT PAS PU ÊTRE EFFECTUÉES EN 1914, LA PREUVE A ÉTÉ FAITE QU'EINSTEIN AVAIT RAISON.

MAIS J'AI LÀ UNE LETTRE DE MONSIEUR PHILLIP LENARD DANS LAQUELLE IL S'OPPOSE OUVERTEMENT À CE QUE L'ON DÉCERNE UN PRIX À MONSIEUR EINSTEIN.

LE SCEPTICISME DE LENARD SUR LA RELATIVITÉ ET SON ANTISÉMITISME SONT CONNUS DE TOUS...

MAIS LA RÉPUTATION D'EINSTEIN ET DE SES TRAVAUX EST TELLE QUE PERSONNE NE COMPREND POURQUOI IL N'A PAS ENCORE REÇU LE PRIX NOBEL. DE PLUS, DES SCIENTIFIQUES AUSSI RENOMMÉS QUE PLANCK, BOHR ET HEISENBERG L'ONT NOMINÉ À PLUSIEURS REPRISES...

IL EST TEMPS DE LE LUI REMETTRE. ET POUR ÉVITER UNE POLÉMIQUE, NOUS RÉCOMPENSERONS SES TRAVAUX SUR L'EFFET PHOTOÉLECTRIQUE, PAS SUR LA RELATIVITÉ.

PEU DE TEMPS APRÈS, AU JAPON.

QUELLE FOULE NOUS A REÇUS!

BIENVENUE AU PALAIS IMPÉRIAL, MONSIEUR EINSTEIN.

PERMETTEZ-MOI DE VOUS FÉLICITER POUR VOTRE PRIX NOBEL.

MERCI! J'AI REÇU LA NOUVELLE OFFICIELLE PENDANT MON VOYAGE JUSQU'ICI...

... MAIS JE LE SAVAIS DÉJÀ, BIEN SÛR.

JE CROIS SAVOIR QU'IL S'AGIT D'UNE GROSSE SOMME.

OUI... JE DESTINE CET ARGENT À MON EX-ÉPOUSE ET À MES ENFANTS, JE LUI AI PROMIS LORS DU DIVORCE QUE...

MONSIEUR EINSTEIN, S'IL VOUS PLAÎT... L'EMPEREUR VA VOUS RECEVOIR DÈS À PRÉSENT.

ET L'EMPEREUR N'ATTEND PAS!

OBSERVATOIRE DU MONT WILSON À PASADENA, CALIFORNIE.

ET GRÂCE À MES OBSERVATIONS, J'AI PU CONFIRMER QU'EN EFFET, L'UNIVERS S'ÉTEND.

CELA SIGNIFIE QUE JE FAISAIS ERREUR, CHER HUBBLE ! AU FOND, JE M'EN RÉJOUIS...

SANS LA CONSTANTE COSMOLOGIQUE MA THÉORIE EST PLUS SIMPLE. JE L'AI JUSTE AJOUTÉE CAR JE PENSAIS À UN UNIVERS STATIQUE.

LA SCIENCE EST AINSI, MON AMI ! LES OBSERVATIONS ET LES EXPÉRIENCES DES UNS CONFIRMENT OU RÉFUTENT LES THÉORIES DES AUTRES.

VOUS ALLEZ RETOURNER EN ALLEMAGNE ?

OUI... MAIS LÀ-BAS LA SITUATION DEVIENT DE PLUS EN PLUS DIFFICILE POUR LES JUIFS.

JE SUIS TRÈS INQUIET CONCERNANT LE FUTUR DE MON PAYS !

ALLEMAGNE, 1931.

C'EST AFFREUX! IL EST TRÈS PROBABLE QUE LES NAZIS GAGNENT LES PROCHAINES ÉLECTIONS!

S'ILS ARRIVENT AU POUVOIR, ILS VONT NOUS POURCHASSER, ELSA. PLUS PERSONNE NE LES EMPÊCHERA DE PERSÉCUTER LES JUIFS!

JE CRAINS POUR NOTRE SÉCURITÉ! UN AMI DE LA POLICE M'A DIT QUE JE SUIS SUR LEUR LISTE NOIRE DEPUIS LONGTEMPS.

C'EST HORRIBLE!

SOYONS RÉALISTES...

... NOUS PARTIRONS BIENTÔT EN VOYAGE AUX ÉTATS-UNIS...

... ET IL EST FORT POSSIBLE QUE NOUS NE PUISSIONS PAS REVENIR ICI!

VOILÀ CE QUI S'EST PASSÉ : À CAUSE D'HITLER, JE N'OSE PLUS FOULER LE SOL ALLEMAND...

... J'AI ACCEPTÉ L'OFFRE DE L'UNIVERSITÉ DE PRINCETON DE DONNER DES COURS DANS SON INSTITUT D'ÉTUDES AVANCÉES...

... ET J'AI FINALEMENT PRIS LA NATIONALITÉ AMÉRICAINE. ELSA ET MOI VIVONS ICI, SUR MERCER STREET.

EN CE MOMENT, JE TRAVAILLE SUR UNE THÉORIE UNIFIANT LE CHAMP ÉLECTROMAGNÉTIQUE ET LE CHAMP GRAVITATIONNEL...

DRIIING

ON SONNE À LA PORTE. JE DOIS VOUS LAISSER.

*OH*, MAIS C'EST MA VOISINE !

BONJOUR, MONSIEUR EINSTEIN ! VOUS POUVEZ M'AIDER À FAIRE MES DEVOIRS?

C'EST DES MATHS.

DES MATHS, HEIN? OUI, JE CROIS QUE J'AI QUELQUES NOTIONS...

FIN.

pour aller plus loin



# EINSTEIN


Abraham Pais, *Albert Einstein : La vie et l'oeuvre,*
Dunod, 2005

Albert Einstein, *Comment je vois le monde,*
Flammarion, 2017

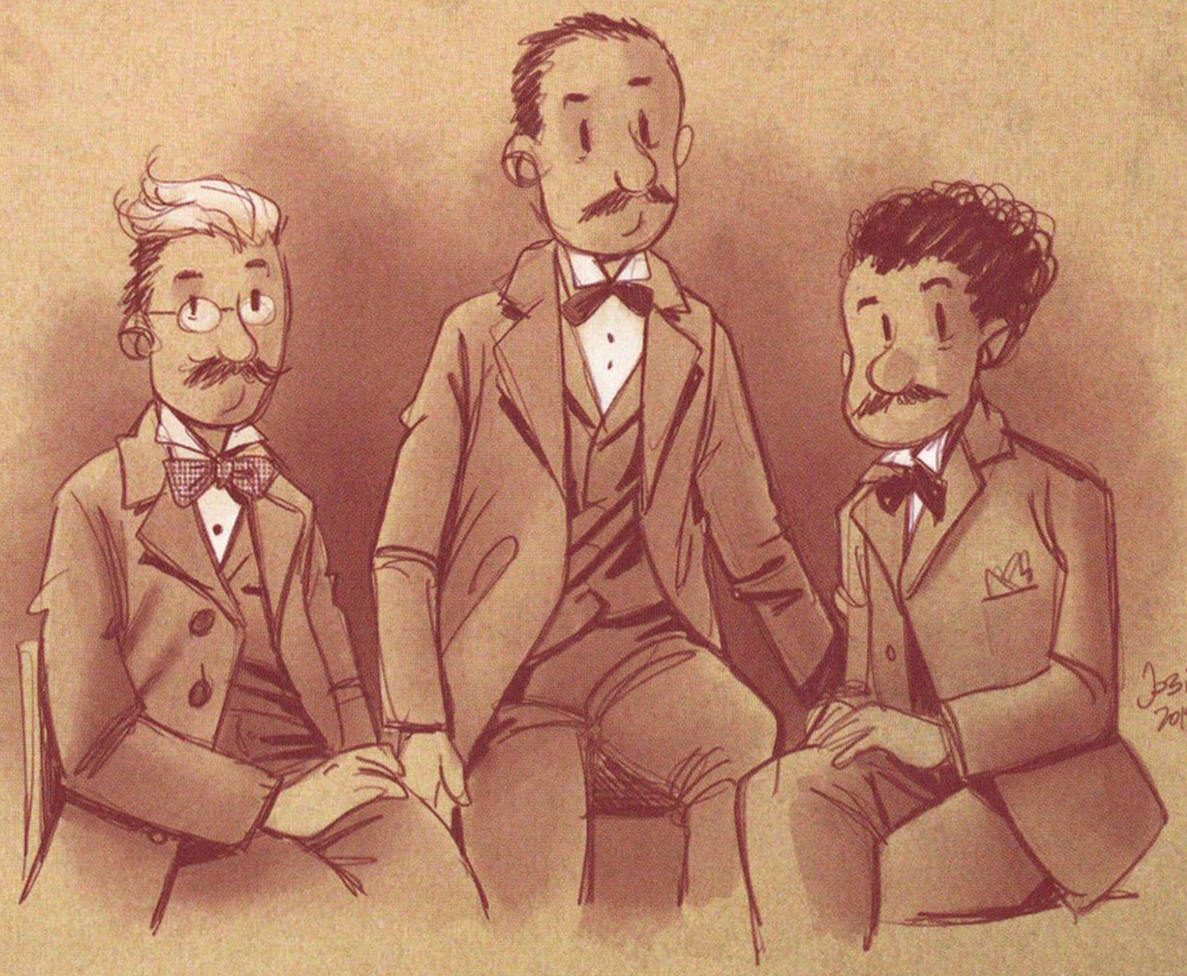
Hélène Hinfray et Alice Calaprice,
*Les sautes d'humour d'Albert Einstein,* Payot, 2016

## MILEVA MARIĆ (1875-1948)

Marić était une physicienne et mathématicienne serbe qui, grâce au soutien de son père, put intégrer le Gymnasium de Zagreb (et ainsi accéder à l'université), une école secondaire réservée aux garçons, où elle obtint les meilleures notes en physique et mathématiques. Elle suivit des études de mathématiques et de physique à l'école polytechnique de Zurich, où elle partageait des cours avec Einstein. Elle passa un semestre à l'université d'Heidelberg et assista aux cours de Phillip Lenard. Elle collabora avec Einstein en vérifiant et en discutant des éléments mathématiques de ses premiers articles. Le fait d'être tombée enceinte avant de se marier et le décès prématuré de la petite fille (ou sa mise en adoption) ainsi que son mariage avec Einstein l'empêchèrent de mener à bien une possible carrière scientifique.

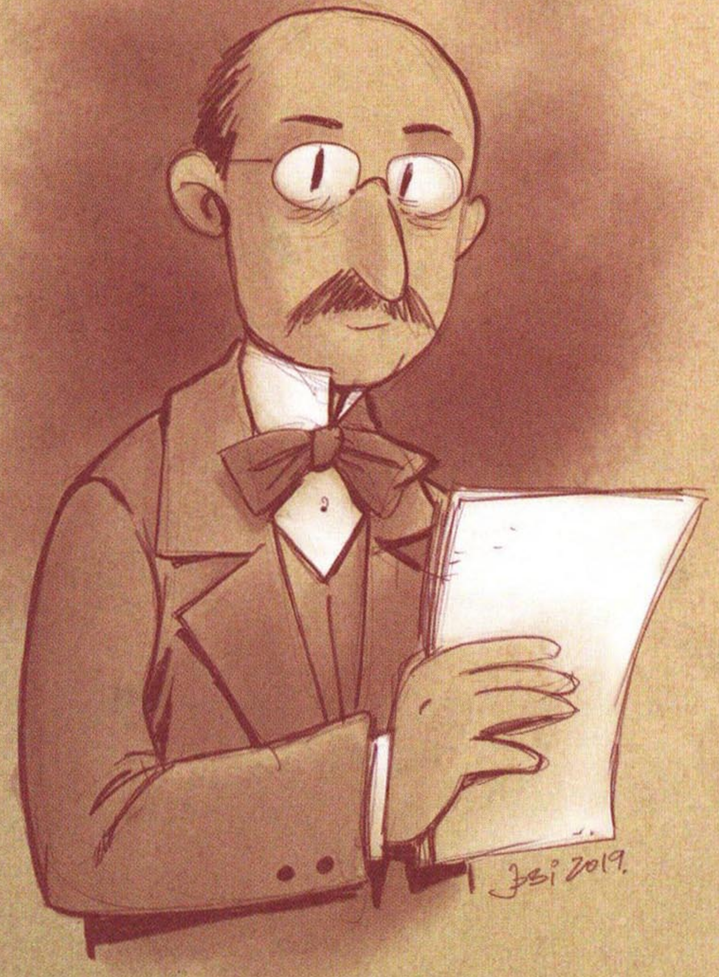
## L'ACADÉMIE OLYMPIA (1902-1909)

Alors qu'il vivait à Berne, Einstein fonda avec ses amis, le philosophe et mathématicien roumain Maurice Solovine (1875-1958), et le mathématicien suisse Conrad Habitch (1876-1958), un groupe qu'ils baptisèrent l'Académie Olympe – se moquant gentiment des sociétés académiques. Autour d'un repas ou d'un café, ils lisaient des ouvrages de physique, de mathématiques, de littérature classique et de philosophie et passaient des heures à débattre, à jouer de la musique et à rire. Deux autres grands amis d'Einstein, l'ingénieur suisso-italien Michele Besso et, quand il était de passage à Berne, le mathématicien suisse et collaborateur d'Einstein, Marcel Grossmann (1878-1936), se joignaient parfois à eux.



## MAX PLANCK (1858-1947)

Planck fut un physicien et mathématicien allemand qui se forma à Munich et à Berlin, où il étudia avec Kirchoff et Helmholtz. Après avoir occupé plusieurs postes, il succéda à Kirchoff en tant que professeur de physique à l'université Friedrich-Wilhelms de Berlin. Ses nombreuses contributions dans divers domaines de la physique théorique firent de lui une référence internationale. Son travail sur le rayonnement du corps noir, qui introduisit l'existence des quanta, marqua le début de la nouvelle physique quantique et fut récompensé par le prix Nobel de 1918. Il contribua également au développement de la théorie de la relativité, à laquelle Poincaré et lui-même s'étaient intéressés avant Einstein, et reconnut immédiatement la pertinence des articles de ce dernier.

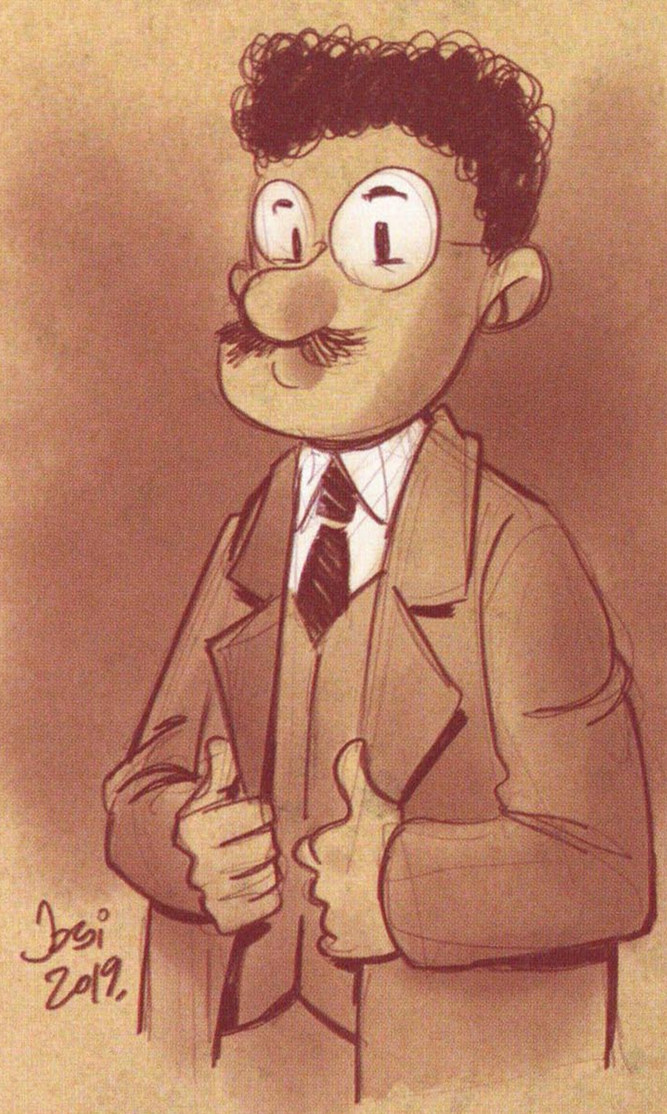



## HENDRIK ANTOON LORENTZ (1853-1928)

Lorentz, le sympathique physicien hollandais qu'Einstein admirait tant (« comme aucun autre, je pourrais presque dire que je l'aime »), fut professeur à l'université de Leiden. À partir des travaux de Maxwell sur l'électromagnétisme, il développa sa théorie sur l'électricité des corps en mouvement. Il apporta une contribution fondamentale aux études sur la structure atomique de la matière et sur l'existence de particules subatomiques chargées négativement, les électrons, travaux pour lesquels il reçut le prix Nobel en 1902. L'électrodynamique de Lorentz constitue la base de la théorie de la relativité restreinte d'Einstein. Par la suite, il participa également au développement de la théorie de la relativité générale.

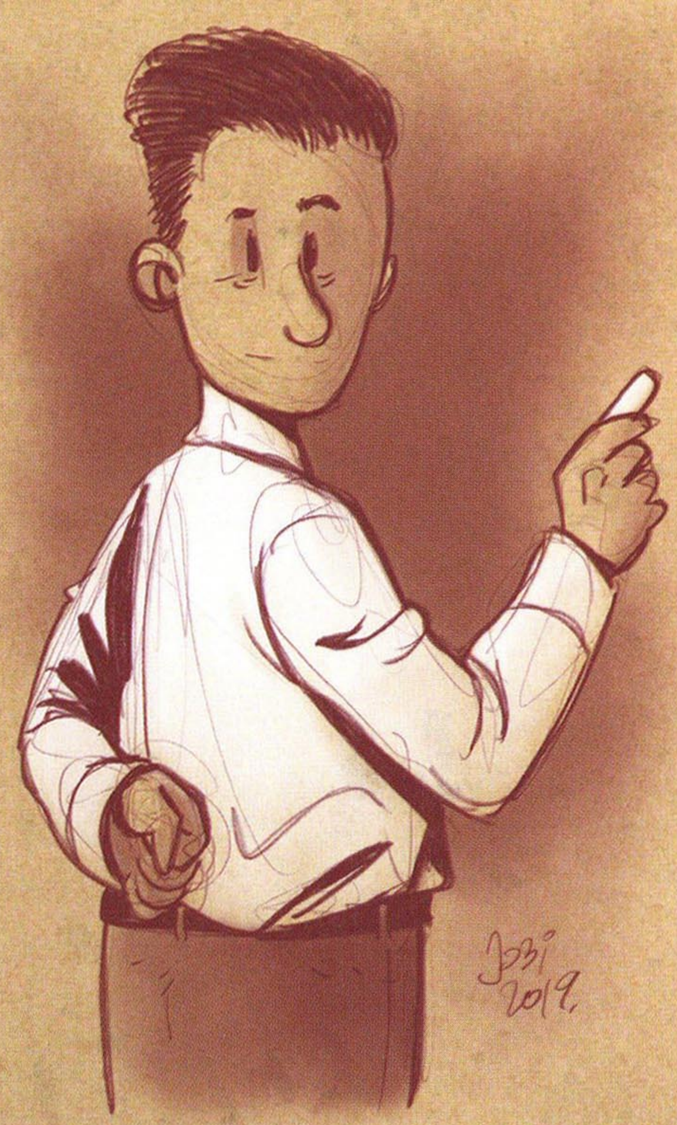
## NIELS HENRIK DAVID BOHR (1885-1962)

Bohr était un physicien danois, professeur à l'université de Copenhague et fondateur de l'Institut de physique théorique dont il fut le directeur. Après plusieurs séjours à Cambridge et à Manchester, où il rencontra d'autres physiciens qui étudiaient la théorie atomique, comme J.J. Thomson et Rutherford, il fit des recherches sur la structure des atomes et les radiations et reçut le prix Nobel en 1922. Il apporta une précieuse contribution à la théorie quantique. Ses débats avec Einstein à propos des enjeux de la nouvelle mécanique quantique lors du congrès Solvay devinrent célèbres.



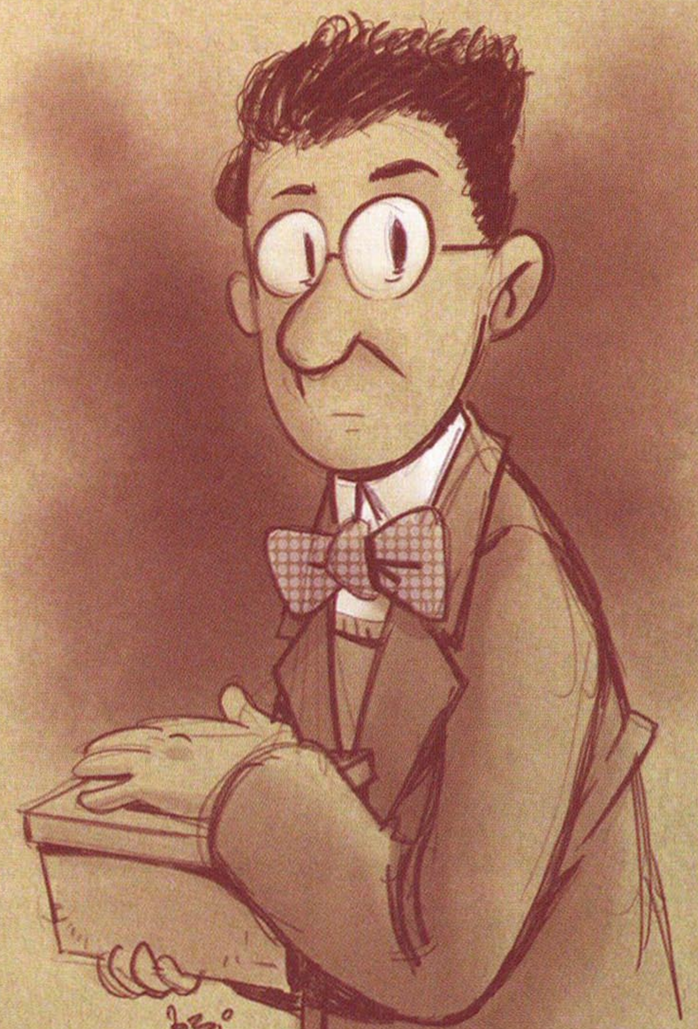
## PAUL EHRENFEST (1880-1933)

Ehrenfest était un physicien juif né à Vienne, successeur de Lorentz en tant que professeur de physique théorique à l'université de Leiden, en Hollande. Avec sa femme, la mathématicienne russe (de Kiev) Tatyana Afanasyeva (1876-1964), il contribua grandement à l'avancée de la mécanique statistique. Il se consacra également à l'étude de la théorie quantique puis à la mécanique quantique. Il fit remarquer à Einstein certaines limites que présentait la théorie de la relativité restreinte, participant ainsi au développement de la théorie de la relativité générale. C'était un très bon ami d'Einstein et de Bohr avec qui il échangea de fameuses conversations sur la mécanique quantique.



## ERWIN SCHRÖDINGER (1887-1961)

Schrödinger fut un physicien et philosophe autrichien qui, après avoir participé à la Première Guerre mondiale et avoir enseigné à Zurich, succéda à Max Planck à l'université de Berlin. Il quitta ensuite l'Allemagne car il était contre l'idéologie du parti nazi. Après avoir occupé plusieurs postes, il fut nommé directeur de l'école de physique théorique de Dublin. Il reçut, avec Paul Dirac, le prix Nobel en 1934. Il est aussi reconnu pour ses nombreux apports à la théorie quantique. Sa fameuse expérience de pensée avec un chat avait pour but, comme le faisait souvent Einstein, de mettre en évidence certains aspects de la théorie quantique qui lui semblaient paradoxaux ou absurdes.



## WERNER KARL HEISENBERG (1901-1976)

Heisenberg fut un physicien et mathématicien allemand, directeur de l'institut de physique Kaiser-Wilhelm de Berlin à partir de 1941. Il étudia les travaux de Niels Bohr et de Max Born puis collabora avec eux et fut également un collègue de Wolfgang Pauli. Il apporta une précieuse contribution aux études de la structure atomique et à la formulation mathématique de la mécanique quantique, car il expliqua avec son principe d'incertitude qu'il est impossible de mesurer simultanément et précisément la position et la quantité de mouvement d'une particule. On lui décerna le prix Nobel de physique en 1932. Il dirigea le projet allemand qui essayait d'obtenir une arme atomique pendant la guerre et travailla avec Otto Hahn sur la mise au point d'un réacteur nucléaire.

## LES CONGRÈS SOLVAY

L'ingénieur et chimiste belge Ernest Solvay invita les scientifiques les plus importants de l'époque à se réunir à Bruxelles en 1911. Suite au succès de cette réunion, il décida de renouveler l'expérience. Les congrès Solvay ont lieu tous les trois ans et traitent de physique et de chimie.

Le cinquième congrès est le plus connu, il fut tenu en 1927 et présidé, comme les quatre premiers, par le physicien hollandais Hendrik Lorentz. La thématique du congrès était « électrons et photons », le but étant de débattre sur la théorie quantique. En plus d'Albert Einstein et de Max Planck, d'autres grands physiciens comme Niels Bohr, Erwin Schrödinger, Werner Heisenberg, Marie Curie et Paul Langevin y assistèrent. Dix-sept des vingt-neuf participants à ce congrès reçurent le prix Nobel. Le thème traité en 2017 était « physique de la matière vivante ».
Le prochain congrès Solvay de physique aura lieu en 2020.

S'il y a bien un scientifique que tout le monde connaît, c'est Albert Einstein. Physicien théoricien, philosophe, pédagogue, professeur d'université... Et prix Nobel de physique en 1921.

Ses théories ont capté l'attention des scientifiques de son temps et ont fait connaître la physique au grand public. Ses études ont fait faire un véritable bond en avant à la science.

Cette amusante encyclopédie apprend aux plus petits, par le biais d'une bande dessinée, la vie et les origines des hommes et femmes qui ont contribué aux développements scientifiques les plus importants de l'histoire de l'humanité.

Jordi Bayarri

PETITE ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

# EINSTEIN

www.chours.com

ÂGE CONSEILLÉ

*Dès 6 ans - Bande dessinée*

MOTS CLÉS

*# Découverte # Science # Physique*

Histoire complète — ISBN 978-2-88934-045-3

12 €